

مقدمة في قواعد المعطيات

المحاضرة الأولى

م. لمى السبع

مقدمة

- أصبح مصطلح قواعد البيانات من أهم مفردات المجتمعات المتقدمة هذه الأيام.
- أصبحت تطبيقات قواعد البيانات جزءا هاما من مكونات أي عملية تجارية أو اقتصادية أو سياسية أو تعليمية
- حجر الأساس لتبادل المعلومات في الانترنت،
- مكون رئيسي في أي نظام معلومات محوسب، مستفيدة من التطور المناظر في تقنيات الاتصال وشبكات الحاسوب،
- توجد حالياً تطبيقات متقدمة لقواعد البيانات في مجال الذكاء الصنعي والتجارة الالكترونية.

الطرق السابقة في تخزين البيانات

❖أنظمة الملفات التقليدية:

- هو نظام محوسب يعتمد على تخزين البيانات في ملفات مستقلة بحيث تكون معزولة عن بعضها البعض.
- مثال:
- لدينا نظام لإدارة بيانات الطلاب والمدرسين. يتكون من الملفات التالية:

✓ملف الطلاب يحوي بيانات الطلاب (رقم الطالب،الاسم ، العمر،العنوان...)

✓ملف المدرسين (رقم المدرس، الاسم، الاختصاص..)

- اذا أردنا معرفة الطلاب الذين يدرسهم مدرس معين نلاحظ عدم قدرة النظام السابق عن الإجابة لأنه لا يوجد بيانات مشتركة بين الملفين السابقين ولا بد للإجابة عن الاستفسار السابق انشاء ملف جديد يحوي بيانات عن الطلاب والمدرسين الذين يدرسوهم.

- **مشاكل أنظمة الملفات التقليدية:**

١. تكرار البيانات في أكثر من ملف يزيد الجهد والوقت.

٢. عدم تجانس أو توافق البيانات : نفس المعلومة قد تخزن في أكثر من ملف وعند تعديلها في أحد الملفات يمكن نسيان تعديلها في الملفات الأخرى.

٣. عدم المرونة :عملية التعديل والحذف تتطلب وقت وجهد وكلفة عالية.

٤. معدل منخفض لإنتاج البرامج

٥. صعوبة الصيانة أي تعديل لملف يجب تعديل كافة البرامج المرتبطة به

٦. أمن البيانات على نطاق محدود.

نظم قواعد البيانات

- نشأت قواعد البيانات ونظم قواعد البيانات من أجل إيجاد بديل لملفات البيانات ونظم معالجتها بحيث تحل كافة المشكلات والقيود والصعوبات التي يواجهها المستخدمون في التعامل مع الملفات.

مصطلحات هامة

- المعطيات Data أو البيانات:

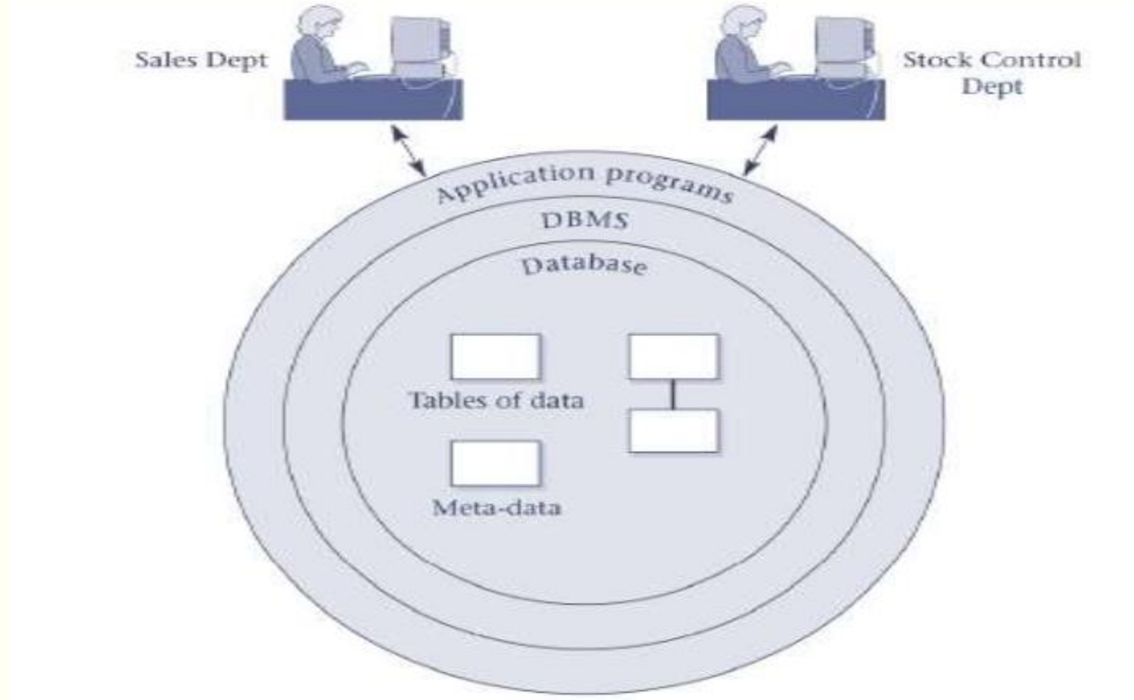
❖هي حقائق (خام)معروفة تمثل عنصر مستقل وهي البيانات المطلوب إدخالها والاستعلام عنها
مثال: اسم الطالب، العنوان...

- المعلومات Information هي المعارف التي يتم الحصول عليها عند الربط بين عدة معطيات(بيانات).

- معطيات إضافية (Meta-Data) هي البيانات المخزنة عن البيانات، أو هي معلومات عن بنية البيانات وليس البيانات نفسها.

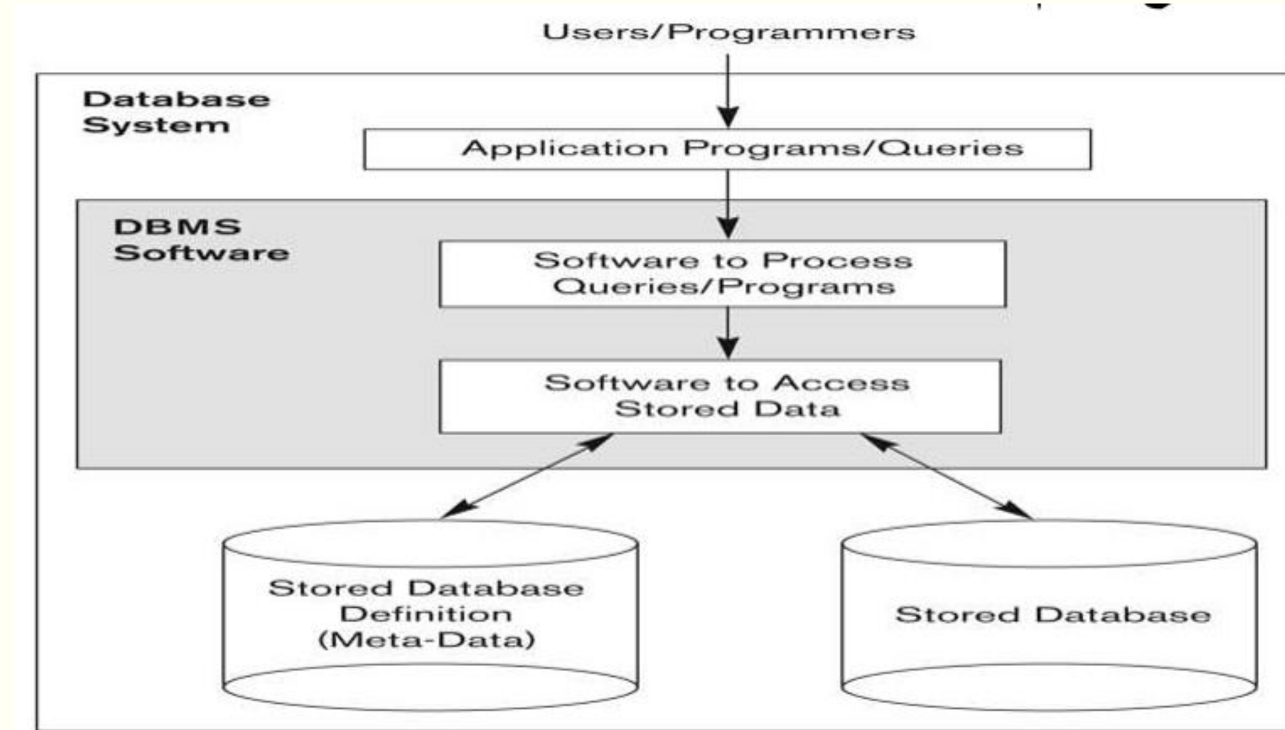
- نظم قواعد البيانات هي أسلوب محدد لتنظيم البيانات وتبسيط إدخالها ومعالجتها والاستعلام عنها وتقديمها بشكل تقارير للمستخدم.

مكونات نظام قواعد المعطيات



يتكون نظام قواعد البيانات من:

١. المستخدمين والمبرمجين
٢. نظام إدارة قواعد البيانات
٣. التطبيقات البرمجية / الاستعلامات
٤. قاعدة البيانات



الشكل (١) : يوضح بنية نظام قواعد البيانات

مستخدمو قواعد البيانات

➢ **مدير قاعدة المعطيات :**

- و هو مسؤول عن بناء مخطط قاعدة المعطيات حيث يقوم بإنشاء الجداول ويعرف السماحيات ويعرف المستخدمين المختلفين لقاعدة المعطيات وفي هذه المرحلة يضع المخطط ويقوم الـ Data Base Management Systemبترجمة هذا المخطط ويخزنه في الـ Dictionaryعلى شكل .Meta Data
- ويقوم نظام إدارة قاعدة المعطيات بترجمة لغة تعريف المعطيات للحصول على قاعدة المعطيات المطلوبة وهذه اللغة يتم من خلالها تعريف المعطيات وطبيعتها وتنظيم الروابط فيما بينها.

➢ **المستخدمون العاديون :**

- يتعاملون مع قاعدة المعطيات من خلال واجهة تخاطب البرامج التطبيقية التي تقوم بـ Accessإلى قاعدة المعطيات وتتواصل مع مدير قاعدة المعطيات الذي يحدد المعطيات التي يمكن الوصول إليها كما يقوم بالوصول إلى الـ Dictionaryلمعرفة فيما إذا كان الجدول المطلوب موجوداً أم لا فإذا كان موجوداً يقوم البرنامج بالوصول إلى المعطيات بعد معرفة إمكانية وكيفية القيام بذلك من الـ .Dictionary

➢ مبرمجو التطبيقات :

- يقومون بكتابة البرامج التطبيقية التي تتعامل مع قاعدة المعطيات باستخدام لغة خاصة للتعامل مع قاعدة المعطيات Data Manipulation Language كلغة SQL.

➢ مستخدمون اختصاصيون :

- هو مبرمج لغة الاستفسارات مثل (Sql) فيقوم بكتابة التعليمات هذه اللغة وهذه التعليمات تنتقل إلى معالج الاستفسارات ومن ثم إلى مدير قاعدة المعطيات حيث أن معالج الاستفسار يقوم بتحويل مجموعة التعليمات بلغة (Sql) إلى مجموعة من التعليمات التي يفهمها مدير قاعدة المعطيات

نظام إدارة قواعد البيانات Database Management System(DBMS)

- ❖هي مجموعة من البرامج التي تدير و تتحكم بعملية تخزين و استرجاع البيانات .
- ❖كذلك توفر امكانية لعدد كبير من المستخدمين للوصول الى قاعدة البيانات و التعامل معها
- ❖حلقة وصل بين المستخدمين و قاعدة البيانات حيث تقوم باستقبال طلبات المستخدمين و من ثم نقلها الى قاعدة البيانات و تنفيذ البرامج اللازمة لتنفيذ هذه المتطلبات و من ثم تزويد المستخدم بالنتائج المطلوبة.
- ❖مثل : اوراكل ، مايكروسوفت اكسس Oracle , SQL-SERVER , MS Access

التطبيقات البرمجية

- وهي تطبيقات كثيرة نذكر منها على سبيل المثال:

١. نظام ادارة شؤون الطلاب
٢. نظام البنك الالكتروني
٣. قواعد بيانات الوسائط المتعددة
٤. نظم المعلومات الجغرافية
٥. مستودعات البيانات

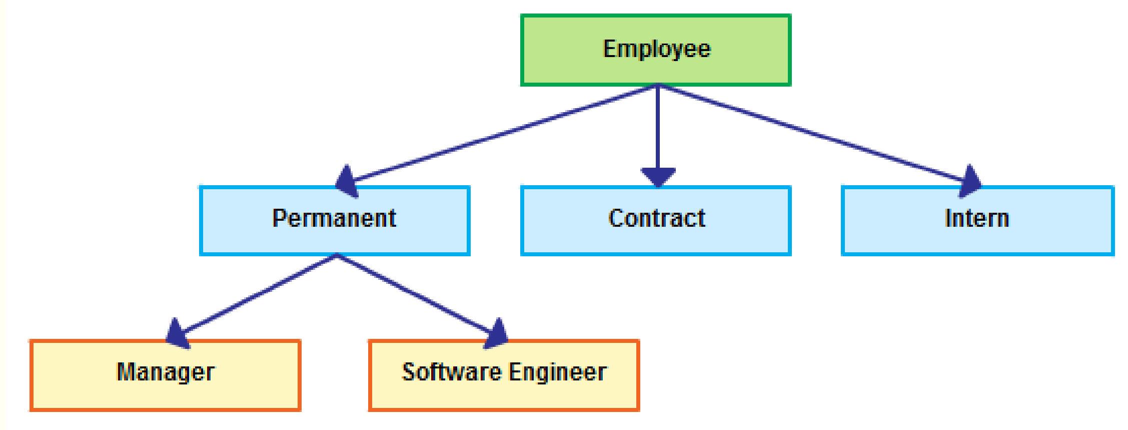
مكونات قاعدة البيانات

تتكون قاعدة البيانات من البيانات الفعلية والتي تخزن في سجلات منظمة وجداول . وتتكون أيضاً من معلومات عن هذه البيانات وتوصيف لها .(Meta Data)

أنواع قواعد البيانات

- قواعد بيانات هرمية **Hierarchical Database**

وتعتمد هذه القاعدة على مبدأ التسلسل الهرمي في العمل ، حيث أنها تقوم بعمل تسلسل من الأصل ، أو الجذر ، حيث أن هذا النظام يبدأ في التفرع على شكل أقسام ، ويقوم مبدأ عمله على الوصول إلى البيانات بطريقة متسلسلة ومتفرعة ، وتكون إما من أسفل للأعلى أو من الأعلى للأسفل .



عيوب النموذج الهرمي:

١- يفتقد للمرونة و التجاوب الجيد مع المستخدم

٢- التعقيد في البرمجة

٣- ان البيانات تخزن في تركيب هرمي و بالتالي من الصعوبة اجراء تغير او تعديل على هذا التركيب

٤- لا تقدم دعما مناسبة للاستعلامات غير المهيكلة

- **قواعد بيانات شبكية (Network Database)**
- ظهر هذا النوع من قواعد البيانات في زمن شهرة قواعد البيانات ذات الشكل الهرمي، يعتمد الشكل الهرمي على أن يكون الأب وحيد و له عدة أبناء، و لكن وُجد أن بعض البيانات ترتبط بطريقة عدة أبناء مع عدة آباء و العكس صحيح.

عيوب النموذج الشبكي:

و من عيوبه انه غير مرن و صعب او معقد من ناحية البرمجة و الصيانة . الا انه يعالج المعلومات بشكل كفوء

- **قواعد بيانات علائقية (Relational Database)**

هذا النوع من قواعد البيانات من أكثر الأنواع استخداما من قبل الإنسان من أجل تنسيق المعلومات، فهو يعتمد على ربط الجداول والمعلومات بطريقة أسهل من أجل سرعة الوصول إلى المعلومات المطلوبة. و هي من الطرق التي يستخدمها العقل البشري كثيراً في محاولات التذكر للأحداث القديمة. علاقة بسيطة قد تجعلك تتذكر أحداثاً كبيرة. يمتلك هذا النوع من قواعد البيانات المعلومات مميزات جيدة، كأن يتم إدخالها البيانات مرة واحدة فقط، فلا داعي للتكرار، كما أن الجداول الصغيرة يمكن إنشائها وتعديلها بسهولة، فالصغير الواضح ذو العلاقات البينة أسهل في التعديل، إضافة إلى إمكانية إضافة الجداول إلى قاعدة البيانات في أي وقت.

- **قواعد البيانات غير العلائقية (Non Relational Database)**

- وفى هذا النظام يُنشأ جدول كبير يحتوى على جميع البيانات. كأن كل ما تملك من معلومات في ورقة وحيدة.
مساوئ هذا النوع من قواعد البيانات يكمن في تكرار البيانات بكثرة ، ففي حالة إدخالك لمنتج ١٠ مرات فسيكتب رقم هاتف المورد مثلاً ١٠ مرات كذلك!! ولا يخفي عليك عند التعديل سيُعدل الرقم كذل ١٠ مرات أيضاً!!

الفائدة من قواعد المعطيات

- **مركزية المعلومات** :أي تجميع المعلومات في قاعدة المعطيات حيث يتم التحكم بها من قبل نظام إدارة المعطيات مما يحقق:
  - إدارة قياسية للمعطيات.
  - إلغاء التكرار: مما يساعد في التخلص من حجوم التخزين الكبيرة والتعارض.
  - سهولة إدخال وتحديث المعلومات: فالمعلومات تُدخل مرة واحدة فقط.
  - مركزية التحكم والمراقبة: حيث يقوم بذلك شخص واحد هو مدير قاعدة المعطيات.
- **استقلال المعطيات** :الهدف الأساسي لنظم إدارة قواعد المعطيات هو توفير الوسائل الكفيلة بجعل المعطيات مستقلة عن طريقة التخزين وعن البرامج التي تقوم بالتعامل مع المعطيات.
  - يجري تحقيق هذه الغاية بجعل التعامل مع المعطيات بواسطة برامج تقوم بالوصول إلى هذه المعطيات من مستوى عالٍ من التجريد(لا يظهر الطريقة الفعلية للتخزين) ولا يحتاج إلى معرفة كافة التفاصيل المتعلقة ببنية القاعدة ومحتوياتها الشاملة، مما يخفف الأعباء الملقاة على عاتق المبرمجين .
  - متابعة العمل على المعطيات في حال حدوث تغير في بنى التسجيلات سواء في بنية الملفات أو في طريقة تنظيم الملفات أو وسائط التخزين.
  - لا تتأثر البرامج التطبيقية بتغير طرق الوصول فإذا جرت إضافة فهرس Index أو دمج ملفان في ملف واحد فإن ذلك لا يستدعي تغيير البرامج التي تدير المعطيات.

- **معالجة المعطيات بواسطة لغات خاصة سنتحدث عنها لاحقاً.**
- **الوصول إلى المعطيات بفعالية** تسعى أنظمة إدارة قواعد المعطيات إلى :
  - زيادة عدد الإجراءات التي تنفذ في ثانية واحدة.
  - زيادة عدد المستخدمين الذين يستطيعون الوصول إلى المعطيات بآن واحد.
  - إنقاص زمن الاستجابة (الزمن اللازم للحصول على جواب طلب ما).
  - تتضمن أنظمة إدارة قواعد المعطيات خوارزميات وطرقاً خاصة لتقسيم المصادر (الوحدة المركزية، وحدات الدخل/الخرج) بين المستثمرين تقسيماً عادلاً.
- **تقسيم المعطيات** تقسيم معطيات قاعدة ما بين عدة تطبيقات، بحيث يستطيع كل منها الوصول إلى المعطيات دون أن ينتظر تطبيقاً آخر.
- **أمن المعطيات** حماية بعض المعطيات الخاصة، بحيث أن مجموعة محددة هي فقط التي تستطيع الوصول إلى تلك المعطيات ، مثلاً لا يستطيع مدير قسم معين من الاطلاع على رواتب كل العاملين في الشركة

- **التحكم في تكرار المعطيات** إن وجود إدارة مركزية للمعطيات تمكن من حل مشكلة تكرار المعطيات ، إذاً يفيدنا التحكم بتكرار المعطيات بـ:

❖ وجود نسخة وحيدة من المعطيات

❖ إعطاء الانطباع بأن كل مستخدم من مستخدمي قاعدة المعطيات يتعامل مع نسخة مستقلة من قاعدة المعطيات

❖ توفير الأدوات التي تنسق بين العمليات التي يجريها المستخدمون على النسخة الوحيدة من المعطيات.

- **تكامل المعطيات** تحقيق أنواع عديدة من شروط التكامل، مثل:

❖ تكامل وحدات المعطيات : لا يمكن فتح حساب مصرفي لزبون دون معرفة عنوانه.

❖ التكامل المرجعي : لا يمكن إجراء عمليات مصرفية على حساب قبل فتح الحساب.

❖ شروط التكامل المعرَّفة من قبل المستخدم : الرصيد أكبر من ٢٥٠ ل.س.

❖ تعريف شروط التكامل : كشف وإيقاف جميع العمليات التي قد تؤدي إلى الإخلال بهذه الشروط.